

Heat exchanger using laminated plates

Publication number: DE19709176
Publication date: 1998-09-17
Inventor: LESSING JUERGEN (DE)
Applicant: LESSING JUERGEN (DE)
Classification:
- international: *F25B5/02; F25B47/02; F28D5/00; F28F1/32; F28F17/00; F28F27/00; F25B5/00; F25B47/02; F28D5/00; F28F1/32; F28F17/00; F28F27/00; (IPC1-7): F28D1/00*
- european: *F25B5/02; F25B47/02; F28D5/00; F28F1/32; F28F17/00; F28F27/00*
Application number: DE19971009176 19970306
Priority number(s): DE19971009176 19970306

Report a data error here

Abstract of DE19709176

The lamellar heat exchanger (1) is used for cooling hot gases and may consist of two heat exchanger modules (2,3) with separate coolant tubes (21,31) operating in parallel. Each coolant tube is doubled back on itself several times so that the coolant flows through at right-angles to the flow of gas. There are blocks of fins or lamellae (22,32) attached to the tubes, parallel to the flow of gas, and alternating with regions (23,33) without fins. A block of fins on the first tube lies opposite an empty space on the second tube and vice-versa.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 09 176 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 28 D 1/00

⑦ Aktenzeichen: 197 09 176.8
② Anmeldetag: 6. 3. 97
⑧ Offenlegungstag: 17. 9. 98

DE 197 09 176 A 1

⑦ Anmelder:
Lessing, Jürgen, 90431 Nürnberg, DE

⑦ Vertreter:
Brose, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 90475
Nürnberg

⑦ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤ Entgegenhaltungen:
DE 90 14 655 U1
AT 14 928

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Lamellenwärmetauscher

⑤ Ein Lamellenwärmetauscher zur Abkühlung von gasförmigen Medien mit einer Temperatur von über Null Grad Celsius mit einem Kernrohr für das Kühlmedium und mit auf das Kernrohr aufgebrachten Lamellen, die mit dem Kernrohr zur Wärmeleitung in metallischem Kontakt stehen, besteht aus zwei gleich großen parallelgeschalteten und abwechselnd arbeitenden Teilwärmetauschern.

DE 197 09 176 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Lamellenwärmetauscher zur Abkühlung von gasförmigen Medien gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Derartige bekannte Lamellenwärmetauscher bestehen aus einem Kernrohr, auf das Lamellen aufgebracht sind, die mit dem Kernrohr zur Wärmeleitung in metallischem Kontakt stehen. Durch das Kernrohr strömt während der Kühlzeit ein Kühlmittel. Beim Kühlvorgang wird an den Lamellen laufend Wasserdampf in Form von Reif niedergeschlagen, wodurch sich die Lamellen mit einer Reifschicht überziehen. Je länger der Kühlvorgang andauert, desto dicker wird die Reifschicht und umso enger wird der Spalt zwischen zwei Lamellen. Aus diesem Grund darf der Lamellenabstand nicht zu klein sein. Normalerweise wird hier ein Abstand von 8 mm gewählt. Am Ende einer Kühlzeitperiode wird der Kühlvorgang abgebrochen. Durch eine Heizung wird danach der Lamellenwärmetauscher aufgeheizt, um die Lamellen abzutauen. In dieser Abtauphase kann der Wärmetauscher natürlich nicht kühlen. Es liegt also ein diskontinuierlicher Kühlvorgang vor.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die mit dem diskontinuierlichen Kühlvorgang und der Aufheizung verbundenen Nachteile zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der Lamellenwärmetauscher aus zwei gleichgroßen parallelgeschalteten Teilwärmetauschern besteht, die so arbeiten, daß abwechselnd ein Teilwärmetauscher sich im Kühlbetrieb befindet, während der andere Teilwärmetauscher durch das zu kühlende gasförmige Medium abgetaut wird. Das zu kühlende Medium muß hierbei eine Temperatur von über Null Grad Celsius haben. Durch diese Art der Abtauung wird eine maximale Rückgabe des aus dem Medium entnommenen Wasserdampfes an das Medium erreicht. Zusätzlich wird die im Reifansatz gespeicherte Latentenergie zur Kühlung des durchströmenden Mediums verwandt.

In den Unteransprüchen werden Fortbildungen und Betriebsverfahren des Lamellenwärmetauschers nach der Erfindung beansprucht.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben. Es zeigen

Fig. 1 einen aus zwei Teilwärmetauschern bestehenden Wärmetauscher mit Lamellenblöcken und Leerräumen,

Fig. 2 einen Wärmetauscher wie Fig. 1, jedoch ohne Leerräume,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 und Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 2.

Der Lamellenwärmetauscher 1 besteht aus zwei gleichgroßen parallelgeschalteten Teilwärmetauschern 2, 3. Beide Teilwärmetauscher 2, 3 haben grundsätzlich den gleichen Aufbau: In einer ersten Ausführungsform nach den Fig. 1, 3 bestehen sie jeweils aus einem Kernrohr 21, 31, auf dem abwechselnd Lamellenblöcke 22, 32 und Leerräume 23, 33 angeordnet sind. Beide Teilwärmetauscher 2, 3 sind so zueinander versetzt angeordnet, daß ein Lamellenblock 22 des ersten Teilwärmetauschers 2 einem Leerraum 33 des zweiten Teilwärmetauschers 3 gegenübersteht und umgekehrt. In den Leerräumen 23, 33 sind die dort liegenden jeweiligen Kernrohrabschnitte 211, 311 thermisch isoliert, um einen Reifansatz an diesen Rohrabschnitten zu vermeiden.

In jedem Teilwärmetauscher 2, 3 ist ein Lamellenblock 22, 32 und ein Leerraum 23, 33 durch eine Trennlamelle 24 thermisch gegeneinander isoliert und strömungsmäßig getrennt. Jede Trennlamelle 24 verläuft einstückig durch beide Teilwärmetauscher 2, 3.

In den Fig. 2, 4 ist eine zweite Ausführungsform des Lamellenwärmetauschers 4 dargestellt, bei der es keine Leer-

räume mehr gibt. Bei diesem Lamellenwärmetauscher 4 ragen die Lamellenblöcke 52, 62 in die jeweils gegenüberliegenden bisherigen Leerräume hinein, sind aber gegen die dort verlaufenden jeweiligen Kernrohrabschnitte 511, 611 der Kernrohre 51, 61 thermisch isoliert. Durch diesen Aufbau der beiden Teilwärmetauscher 5, 6 wird eine höhere Symmetrie des gesamten Lamellenwärmetauschers 4 in Bezug auf den Strömungswiderstand und eine etwas erhöhte Kühlleistung jedes Teilwärmetauschers 5, 6 erreicht. Die einzelnen Lamellenblöcke 51, 61 sind wiederum durch durchgehende Trennlamellen 54 thermisch gegeneinander isoliert und strömungsmäßig getrennt.

Das normale Betriebsverfahren für die Lamellenwärmetauscher 1, 4 besteht darin, daß ein Teilwärmetauscher 2, 5 oder 3, 6 sich im Kühlbetrieb befindet, während der andere Teilwärmetauscher 3, 6 oder 2, 5 abgetaut wird. Das zu kühlende gasförmige Medium muß hierbei jedoch eine Temperatur von über Null Grad Celsius haben. Die Steuerung des Lamellenwärmetauschers 1, 4 erfolgt in Intervallen durch die Magnetventile 25, 35. In voreingestellten Zeitintervallen wird abwechselnd der Teilwärmetauscher 2, 5 oder der Teilwärmetauscher 3, 6 an den Kühlmittelstrom angeschlossen. Im Unterschied zu einem konventionellen Lamellenwärmetauscher mit einem Lamellenabstand von 8 mm ist der Lamellenabstand in den Lamellenblöcken 22, 32; 52, 62 wesentlich kleiner und beträgt nur etwa 4 mm. Dieses ist deshalb erforderlich, da die Lamellenwärmetauscher 1, 4 ohne Zwangsabtauung durch eine Heizung bei gleicher Leistung die doppelte Austauschfläche benötigen. Durch das Fehlen der Zwangsabtauung ist ein wesentlich wirtschaftlicher Betrieb des Wärmetauschers möglich, da beispielsweise kein elektrischer Heizstrom benötigt wird. Außerdem kann die Luftfeuchtigkeit in dem zu kühlenden Medium wesentlich höher gehalten werden, was bei gewissen Prozeßabläufen anders nicht erreicht werden kann. Zusätzlich wird die im Reifansatz gespeicherte Latentenergie zur Kühlung des durchströmenden Mediums verwendet.

Sollte kurzfristig eine erhöhte Kühlleistung benötigt werden, dann können beide Teilwärmetauscher 2, 3; 5, 6 parallelgeschaltet werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß die erhöhte Kälteleistung zur Verfügung steht. Für den Fall, daß die benötigte Abtauzeit kürzer als die mögliche Kühlzeit ist, ist auch ein überlappender Betrieb beider Teilwärmetauscher möglich.

Bezugszeichenliste

- 1 Lamellenwärmetauscher
- 2 Teilwärmetauscher
- 21 Kernrohr
- 211 Kernrohrabschnitt
- 22 Lamellenblock
- 23 Leerraum
- 24 Trennlamelle
- 25 Magnetventil
- 3 Teilwärmetauscher
- 31 Kernrohr
- 311 Kernrohrabschnitt
- 32 Lamellenblock
- 33 Leerraum
- 35 Magnetventil
- 4 Lamellenwärmetauscher
- 5 Teilwärmetauscher
- 51 Kernrohr
- 511 Kernrohrabschnitt
- 52 Lamellenblock
- 54 Trennlamelle
- 6 Teilwärmetauscher

61 Kernrohr
611 Kernrohrabschnitt
62 Lamellenblock

Patentansprüche

5

1. Lamellenwärmetauscher zur Abkühlung von gasförmigen Medien mit einer Temperatur von über Null Grad Celsius mit einem Kernrohr für das Kühlmedium und mit auf das Kernrohr aufgebrachten Lamellen, die mit dem Kernrohr zur Wärmeleitung in metallischem Kontakt stehen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmetauscher (1, 4) aus zwei gleichgroßen parallelgeschalteten Teilwärmetauschern (2, 3; 5, 6) besteht. 10
2. Lamellenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teilwärmetauscher (2, 3) aus mindestens einem Kernrohr (21, 31), auf dem abwechselnd Lamellenblöcke (22, 32) und Leerräume (23, 33) gleicher Größe angeordnet sind, besteht und beide Teilwärmetauscher (2, 3) zueinander versetzt angeordnet sind, so daß ein Lamellenblock (22) des ersten Teilwärmetauschers (2) einem Leerraum (33) des zweiten Teilwärmetauschers (3) und umgekehrt gegenübersteht. 15
3. Lamellenwärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernrohr (21, 31) in den Leerräumen (23, 33) thermisch isoliert ist.
4. Lamellenwärmetauscher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Teilwärmetauscher (2, 3) ein Lamellenblock (22, 32) und ein Leerraum (23, 33) durch eine Trennlamelle (24) thermisch gegeneinander isoliert und strömungsmäßig getrennt ist und die Trennlamelle (24) einstückig durch beide Teilwärmetauscher (2, 3) verläuft. 20
5. Lamellenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (4) aus nebeneinander angeordneten Lamellenblöcken (52, 62) und zwei Kernrohren (51, 61) besteht, wobei abwechselnd ein Lamellenblock (52) an das erste Kernrohr (51) und der nächste Lamellenblock (62) an das zweite Kernrohr (61) angeschlossen ist. 25
6. Lamellenwärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lamellenblock (52, 62) an ein Kernrohr (51, 61) angeschlossen und gegen das andere Kernrohr (61, 51) thermisch isoliert ist.
7. Lamellenwärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellenblöcke (52, 62) durch Trennlamellen (54) thermisch gegeneinander isoliert und strömungsmäßig getrennt sind. 30
8. Verfahren zum Betrieb eines Lamellenwärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß abwechselnd ein Teilwärmetauscher sich im Kühlbetrieb befindet und der andere Teilwärmetauscher durch das zu kühlende gasförmige Medium von über Null Grad Celsius abgetaut wird. 35
9. Verfahren zum Betrieb eines Lamellenwärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung einer höheren Kühlleistung beide Teilwärmetauscher parallelgeschaltet im Kühlbetrieb arbeiten. 40
10. Verfahren zum Betrieb eines Lamellenwärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen überlappenden Kühlbetrieb beider Teilwärmetauscher, wenn die benötigte Abtauzzeit kürzer als die Kühlzeit ist. 45

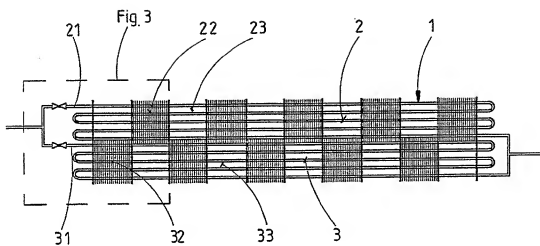


Fig. 1

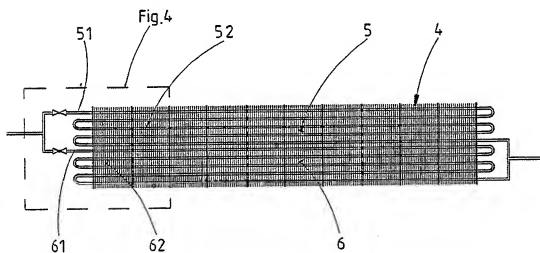


Fig. 2

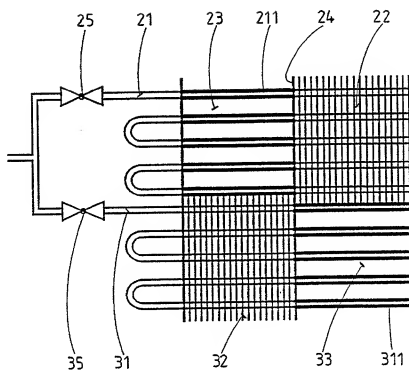


Fig. 3

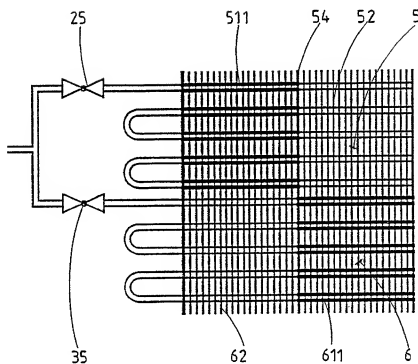


Fig. 4